especial
Medio ambiente

mundo electrónico

de Boixareu Editores

número 136/ Enero 1984

400 ptas.

Ella no sabe que la Electrónica del Hombre defenderá también su mundo

El ordenador de todos... ...para todo.



16 K: 39.900 ptas.
48 K: 52.000 ptas.

Anunciado en T.V.

Ayer

El SINCLAIR ZX SPECTRUM ha nacido de la experiencia y técnica adquirida con su hermano pequeño SINCLAIR ZX 81.

Ese pequeño ordenador, ha conseguido batir todos los récords en lo que a popularidad y ventas se refiere: Más de DOS MILLONES de usuarios en todo el mundo. ¡Parece increíble, verdad!



Hoy

Cuando SINCLAIR decidió poner en el mercado una segunda generación, tenía ante sí, un gran reto. Necesitaba crear un micro-ordenador con el mismo "espíritu" de sencillez de manejo que el ZX 81 pero a la vez con la potencia y las posibilidades de otros ordenadores más grandes, sin perder de vista el precio, con objeto de hacerlo accesible a todos los niveles.

Y SINCLAIR consiguió, una vez más, ganar la batalla al tiempo y a la técnica.

Nació el ordenador de todos... para todo: **SINCLAIR ZX SPECTRUM.**

— Util para los más pequeños, con su amplia variedad de juegos, incluido el aprender a programar en BASIC, como si de otro juego se tratara.

— Para los jóvenes es la más potente calculadora técnico-científica, para la resolución de los más complicados problemas matemáticos, amén de introducirles en el mundo de la informática.

— Para los padres es de la mayor utilidad, tanto en el hogar como en la empresa: fichero de recetas, agenda de amistades, cálculo de menús dietéticos, contabilidad, control de stocks, etc., etc.

Mañana

SINCLAIR está dotando al ZX SPECTRUM de los mayores adelantos técnicos; como por ejemplo el ZX MICRODRIVE.



El ZX MICRODRIVE es un nuevo concepto de almacenamiento de datos. He aquí algunas características:

— Capacidad de almacenamiento: 85 K
— Tiempo de acceso medio: 3,5 segundos
— Tiempo de carga: 9 segundos (en programa típico de 48 K)
— Conexión de hasta 8 Microdrives en serie (640 K)

También podríamos hablar del ZX INTERFACE 1, preparado para los Microdrives y la creación de la ZX RED... O del ZX INTERFACE 2, creado para los JOYSTICKS y los nuevos ZX CARTUCHOS o también de...

IMPORTANTE:

Al adquirir su ZX SPECTRUM **EXIJA LA TARJETA DE GARANTIA INVESTRONICA,** única válida para todo el territorio nacional y llave para cualquier resolución de duda o reparación. INVESTRONICA no prestará ningún servicio técnico a todos aquellos aparatos que carezcan de la correspondiente garantía.

CARACTERISTICAS TECNICAS: CPU/Memoria

Microprocesador Z80A, RAM de 16K o 48K, ROM de 16K con intérprete BASIC y sistema operativo.

Teclado

Con 40 teclas móviles de agradable tacto. Todas las palabras BASIC se obtienen mediante una sola tecla. Repetición automática.

Representación Visual y Gráficos

32 x 24 caracteres, mayúsculas o minúsculas. Caracteres redefinibles por el usuario. Alta resolución gráfica: 256 pixels x 192 pixels.

Color y Sonido

Ocho colores, pudiendo estar simultáneamente en pantalla. Altavoz interno: 130 semitonos (10 octavas) con amplicación por toma de micro.

Compatibilidad del ZX-81

El BASIS del ZX-81 es esencialmente un subconjunto del BASIC del ZX Spectrum (consulten las diferencias).

(Escueto resumen de algunas características técnicas. Para total información solicite folleto ilustrativo, a todo color, a su distribuidor habitual o bien, directamente, a INVESTRONICA, sin cargo alguno).



DE VENTA EN CONCESIONARIOS AUTORIZADOS

ORDENADOR PERSONAL

sinclair ZX Spectrum

Más que un ordenador... un compañero.



DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO:
INVESTRONICA

Central Comercial: TOMAS BRETON, 60 - TELF. 468 03 00 - TELEX 23399 IYCO E - MADRID
Delegación Cataluña: MUNTANER, 565 - TELF. 212 68 00 - BARCELONA

Indique 25

EL SUPERORDENADOR PERSONAL



SHARP MZ-721: con 68 KB, BASIC, cassette y cables para T.V. . . . . 94.000.- ptas.
SHARP MZ-731: que además incluye en la consola la impresora-plotter de cuatro colores 129.000,- ptas.

MECANIZACION DE OFICINAS, S. A.
BARCELONA-36: Diagonal, 431-bis. Tel. 200 19 22 — MADRID-3: Santa Engracia, 104. Tel. 441 32 11

Indique 39

informática docente

En este artículo se presenta una nueva orientación de la enseñanza, alcanzada mediante la utilización de la más reciente tecnología, la Informática.
Dentro de los recursos de que el profesor puede disponer para desarrollar su labor educativa, como sería la pizarra en un sistema tradicional, o un proyector de imagen y sonido en un sistema más avanzado, llegamos a un elemento nuevo, el ordenador, que gracias a su lógica programable, puede bajo el control del profesor, apoyarle de forma cuasi-inteligente.

José M.ª Pons Claret

EDUCATIONAL INFORMATICS

Informatics open a new dimension in education. Besides the traditional tools the teacher has to develop his educative task, a new element called computer, which thanks to its programmable logic and under the teacher's control, can provide him with a support in a quasi-intelligent manner.

INTRODUCCION

El desarrollo del microordenador ha contribuido a la generalización de la Informática, por la disponibilidad de equipos a un coste muy accesible y por la facilidad de utilización, al alcance de todo el mundo. Un área donde esta introducción no podía faltar es la educativa, con la utilización del microordenador en las escuelas y centros de enseñanza.

Destaquemos un aspecto fundamental, el ordenador no desplaza al profesor, sino que es una herramienta a utilizar por éste en su cometido docente. Como tal herramienta, su aprovechamiento dependerá fundamentalmente de las aplicaciones que desarrolle (o de los programas que las soporten en términos más informáticos) y de la forma como se utilice, aspectos ambos dirigidos por el profesor.

APLICACION EN LA ESCUELA

Vamos a comentar las áreas de aplicación del ordenador en la escuela, prescindiendo de la gestión administrativa del centro, que escapa de nuestro planteamiento, y centrándonos en su utilización para el entorno educativo.

Apoyo al profesor

Consideramos en este apartado, la utilización del microordenador por el profesor en áreas que no implican relación con el alumno, pero que le facilitan su labor administrativa y de preparación docente.

a) Tratamiento de textos

Aplicación relativa a la elaboración, manejo y archivo de textos. Desde este punto de vista, el ordenador pasa a ser una máquina de escribir electrónica, en la que la hoja impresa queda sustituida por una pantalla de video. La introducción de información, así como su manipulación más diversa (borrar, intercalar, añadir, modificar, etc.) se realiza en forma rápida y flexible, imprimiéndose cuando se tiene la certeza de su bondad, con el número de copias deseado. La forma de archivo en disquettes de película magnética, ocupa un reducidísimo volumen, y la búsqueda de un documento se realiza de forma inmediata gracias a un sistema de índices que construye el ordenador. Tiene interés para todo tipo de textos que manipule el profesor: apuntes de clase, fichas resumen de asignatura, información de referencia, etc.

Figura 1. La enseñanza asistida por ordenador proporciona al profesor una herramienta de enormes posibilidades.

b) Información relativa al alumnado

Permite el tratamiento y consulta por parte del profesor, y en su caso del tutor, de información relativa a un alumno concreto o a la clase:

— Fichas de los alumnos.
— Listas de clase.

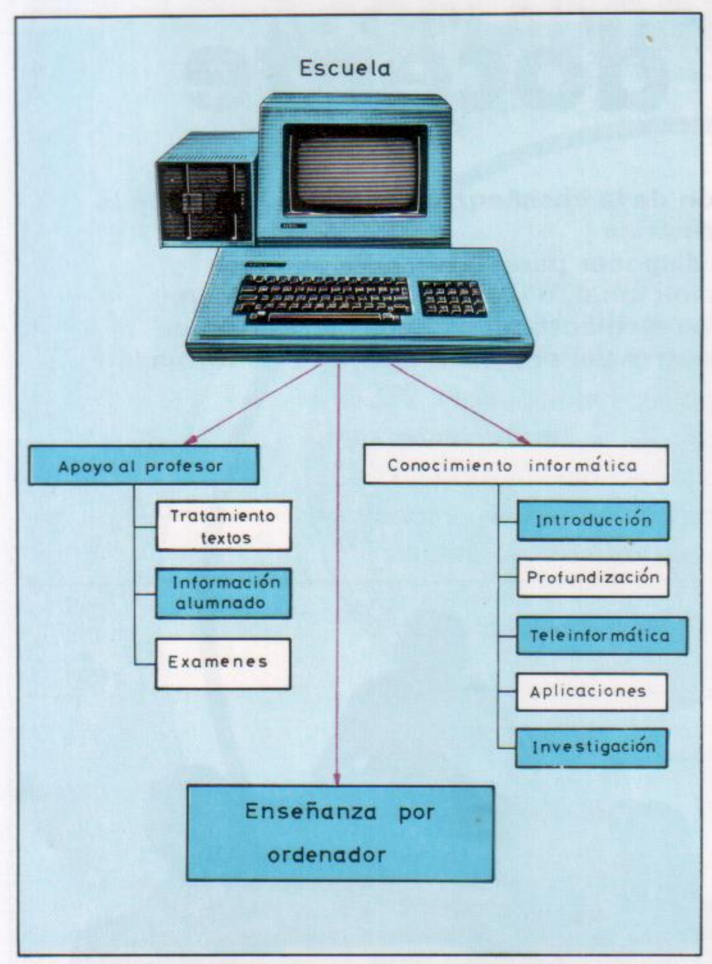


Figura 2. La enseñanza por ordenador es el marco de las distintas aplicaciones docentes de la informática a la escuela.

— Tratamiento de evaluaciones: introduciendo las distintas notas correspondientes a un alumno, el ordenador realiza los promedios (que pueden ser ponderados) para obtener la calificación de la evaluación. A partir de aquí se contemplan distintos procesos como serían la consulta de cualquier evaluación, la impresión de boletines, el tratamiento de promedios de clase, etc.

c) *Corrección de exámenes*

Corresponde a la evaluación de exámenes, tipo «test».

La entrada de las respuestas puede ser manual o bien automática a partir del documento contestado por el alumno, mediante elementos especiales como lector de marcas ópticas, etc.

Conocimiento de informática

No cabe duda de que la informática es un elemento que se está introduciendo a todos los niveles de nuestra sociedad. Podemos presumir que en pocos años, tanto a nivel personal (electrodomésticos, ocio, etc.), como a nivel profesional (gestión, robótica, etc.), el microordenador será un medio de uso cotidiano. Se ha pasado pues desde un planteamiento restringido para técnicos especializados a una utilización masiva en todos los niveles.

El contacto directo y anticipado de la persona con este instrumento, habituándose a su presencia y perdiéndole el miedo por así decirlo, no cabe duda que facilitará en gran manera la comprensión de la informática y su posterior asimilación en profundidad. La escuela es el lugar idóneo para este primer contacto, y cuanto antes pueda el alumno acceder a esta relación, debidamente encauzado por el profesor, para que no se produzcan situaciones de rechazo, más fácil será la adopción de estos conocimientos.

Haciendo abstracción respecto al cómo y cuándo podría impartirse esta enseñanza, podemos resumir el campo que abarca la informática en las siguientes áreas:

a) Conocimiento general o de introducción a la informática y a sus aplicaciones.
b) Conocimiento específico con mayor profundidad técnica: hardware, sistemas operativos, lenguajes de programación, etc.
c) Teleinformática, que corresponde a la conexión entre distintos ordenadores y las utilizaciones derivadas de esta posibilidad.
d) Utilización administrativa tradicional: aplicación a los procesos generales de la empresa como contabilidad, facturación, control de stocks.
e) Aplicaciones de gestión, centradas en el tratamiento y elaboración de información orientada a dirección.
f) Aplicaciones de oficina, en las que el oficinista utiliza el ordenador como máquina de escribir en áreas tales como proceso y tratamiento de textos, cartas, circulares, «mailings», agenda, correo electrónico, etc.
g) Otras aplicaciones de mayor especialización en función del tipo de empresas y del puesto de trabajo.
h) Investigación y desarrollo, enlazando con la electrónica y orientada hacia el control de procesos industriales como mando y regulación, diseño de equipos, etc.

El nivel *a*) corresponde a un conocimiento básico en informática, que puede englobar una síntesis de los restantes niveles.

Un mayor grado de profundización deriva hacia el campo de la propia informática (apartados *b* y *c*) o hacia sus aplicaciones (apartados *c, d, e, f, g, h*).

Este conocimiento de la informática puede impartirse con una didáctica convencional, en la cual el ordenador es mero instrumento de prácticas o bien podemos plantearnos ya la utilización del ordenador como medio didáctico; es decir, la enseñanza por ordenador.

La enseñanza por ordenador

Además del interés que posee en sí mismo el aprendizaje de la informática, y las aplicaciones prácticas derivadas de la utilización del ordenador, la existencia de ordenadores en la escuela, permite desarrollar toda una gama de posibilidades en el proceso docente. Son las posibilidades que ofrece lo que de una manera enfática se ha llamado «enseñanza por ordenador». Ante el peligro de mala o errónea interpretación de lo que representa el ordenador en la enseñanza, por cuanto a veces equivocadamente se le atribuye un papel sustitutivo del profesor, debe considerarse por el contrario, que el ordenador es únicamente un medio que en todo momento es controlado por el profesor, en dos aspectos esenciales:

a) Participa en la confección y desarrollo didáctico de todos los programas que después el ordenador ejecutará con el alumno, y que son en definitiva lo que gobierna el ordenador. Bien porque aprovecha (aunque seleccionando) materiales que han sido confeccionados por un equipo didáctico específico, bien porque el mismo profesor, si posee los conocimientos propios, puede

desarrollar programas adecuados a sus necesidades y a las de sus alumnos.

b) Es el profesor quien decide, dentro de la programación de la asignatura que él ha efectuado, el grado de utilización de este medio: cuándo debe utilizarse, quién debe hacerlo, en qué medida, etc.

Se trata entonces de aprovechar unas posibilidades que esta herramienta ofrece al profesor. Consideramos que existen por lo menos cinco aspectos fundamentales que pueden justificar la introducción del ordenador en el proceso didáctico:

1) En la medida en que mayoritariamente el alumno debe aprender basándose en procesos lógicos, sea por ejemplo en Ciencias o en Lengua, y que el funcionamiento del ordenador se basa también en un proceso lógico gobernado por el programa, se trata de compatibilizar estos dos procesos según la formulación lógica de cada asignatura o aspectos de ella.
2) Adaptación a la velocidad de aprendizaje de cada alumno, ya que gracias a la repetitividad, éste podrá pedir a la máquina la revisión del proceso tantas veces como sea necesario, hasta que el profesor considere suficiente.
3) Con el ordenador se superan las limitaciones dirigistas de la enseñanza programada clásica, que pensamos era la causa principal de su falta de aplicación efectiva a la enseñanza. Por el contrario, el ordenador permite un diálogo dinámico, que contempla el tratamiento flexible de gran cantidad de opciones dentro del proceso lógico del aprendizaje; es decir, podemos adecuar este proceso a las necesidades particulares de cada alumno. Además, una importante posibilidad de este medio es que permite utilizar el método experimental, desarrollando programas específicos, que coloquen al alumno en situaciones cuasi experimentales (simulación), fundamentadas en un proceso de aprendizaje heurístico de ensayo y error.
4) Destaquemos especialmente las posibilidades que para una autoevaluación instantánea y continuada ofrece este medio, dado que precisamente el proceso de aprendizaje se apoya en una realimentación permanente, que informa al alumno de la corrección de sus avances y que sólo le permite progresar cuando ha llegado a asumir los estadios de conocimientos anteriores. Según el tipo de sistema que se utilice, el profesor puede disponer permanentemente tanto de la información sobre el nivel general de la clase, como de la específica para cada alumno.
5) En esta herramienta se reunen una gran cantidad de medios relevantes para una situación de aprendizaje eficaz:

   a) Posibilidades visuales, por la utilización de gráficos y dibujos, distintos formatos para los caracteres y tratamiento del color.

   b) Posibilidades acústicas, por la utilización de frecuencias y tonos que el ordenador genera, además de la posibilidad de incorporación de la voz humana a través de cassettes adecuados formando parte de la unidad didáctica.

   c) Participación del alumno en el proceso y en el resultado y manipulación de una forma fácil del ordenador por el propio alumno. La dinamicidad del diálogo lleva a la participación y motivación del alumno en el proceso de aprendizaje, eliminando el aburrimiento y colocándose en una actitud de cuasidiversión. Las posibilidades de este sistema, que permite obtener el resultado de forma inmediata y apoyado con presentaciones gráficas y acústicas, refuerzan aún más la motivación del alumno.

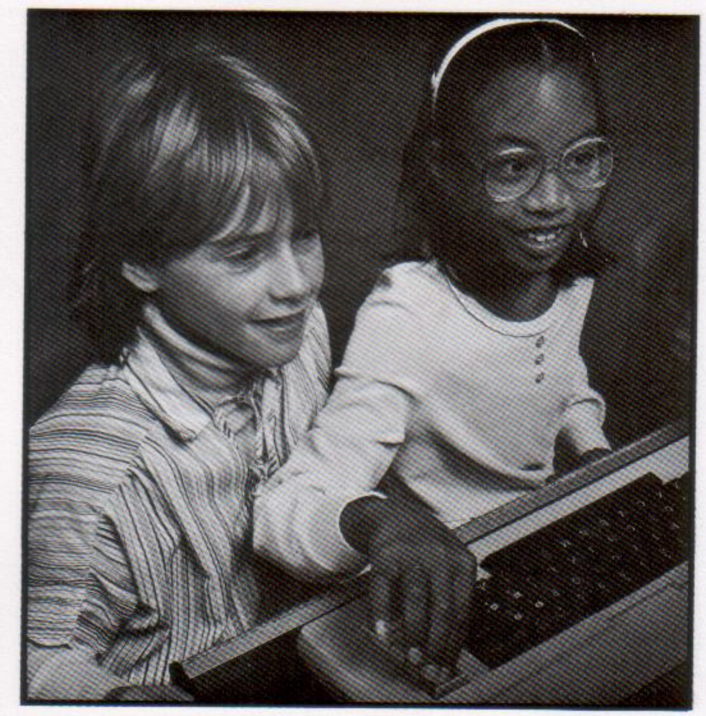


Figura 3. La participación del alumno en el proceso de aprendizaje se realiza de una forma dinámica y conversacional.

Podríamos extendernos en las posibilidades que el ordenador aporta en el campo de la docencia, pero creemos que estos cinco aspectos que hemos apuntado muestran el núcleo fundamental de lo que representa este nuevo medio para la enseñanza, y sientan unos principios en los que podría basarse una seria reflexión sobre las perspectivas de una didáctica motivadora y eficaz.

LA UTILIZACION POR EL PROFESOR

De las posibles aplicaciones en la escuela, comentadas en el apartado anterior, vamos a centrarnos a partir de ahora en la «enseñanza por ordenador» como área de aplicación, a la que va primordialmente dirigido este artículo.

Consideramos tres grandes sistemas de utilización didáctica del ordenador por parte del profesor.

Sistema por unidades temáticas monoconceptuales

En él, el profesor incorpora a su programación de la asignatura, módulos monoconceptuales ya desarrollados y que él cree interesante adoptar para el desarrollo de la misma.

Para concretar algo más, presentamos el siguiente ejemplo de este sistema, destacando de antemano que no pasa de ser un ejemplo y por tanto muy limitado. Situémonos en la asignatura Geometría y dentro de ella en la enseñanza de distintos tipos de triángulos, habiendo decidido el profesor explicar esta unidad por ordenador. Cada alumno está trabajando con una pantalla, que en forma gráfica le va presentando clase a clase los distintos tipos de triángulos, destacando sus características y elementos diferenciativos, combinando a la vez textos explicativos de los gráficos

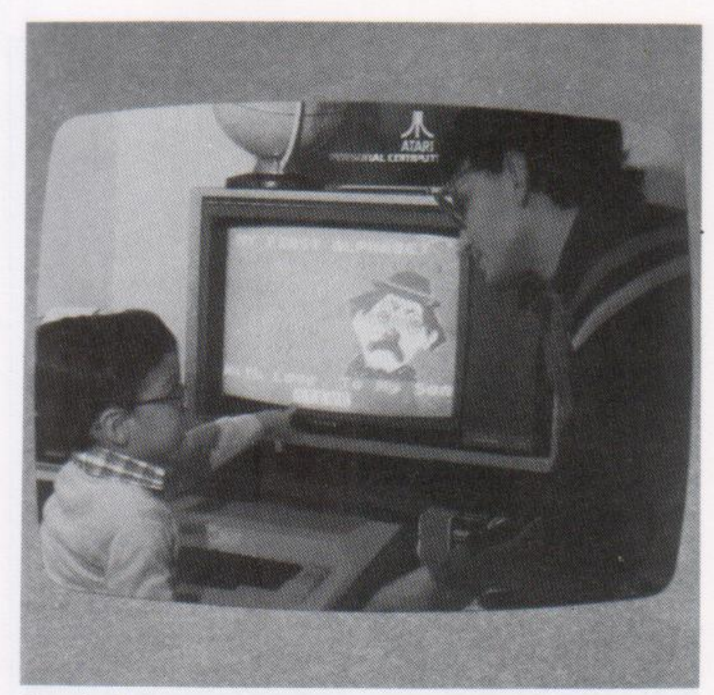


Figura 4. El ordenador no desplaza al profesor, sino que es una herramienta a utilizar por éste en su tarea docente.

presentados. Al final se incluiría un examen por el que se presentan al alumno tipos de triángulos y debe introducir las respuestas correctas. Si el nivel es insuficiente, el ordenador puede presentarle más ejercicios por los que vaya perfeccionando sus conocimientos o bien retroceder al inicio de la unidad.

Una forma de producir material para este sistema sería por la labor de grupos de trabajo específicos, aprovechando las realizaciones individuales del conjunto del profesorado o las unidades desarrolladas por entidades especializadas en el tema.

Sistemas totales de enseñanza

Se plantea una unidad didáctica más que una unidad temática, contemplando además del proceso de aprendizaje, la autoevaluación, la evaluación conjunta de la clase, el almacenamiento de los resultados y progreso del alumno, el movimiento dinámico de niveles de dificultad, etc., lo que permite al profesor un seguimiento y evaluación continuada de la labor de la clase, ya que dispone de la información histórica correspondiente. Un aspecto a comentar viene a ser que el profesor pueda, en un momento determinado, visualizando en su pantalla lo que está haciendo un determinado alumno, e intercambiar mensajes relativos a su actuación, ya sea en este momento o en el contexto del proceso de aprendizaje de este alumno.

Desarrollo de material docente

El tercer sistema se apoya en la creación por el propio profesor, de programas docentes. Para esto el profesor necesita conocimientos más profundos de informática y concretamente de un lenguaje de programación. Llegando a este punto podemos hacer referencia a las distintas posibilidades que se le ofrecen:

a) *Lenguajes de utilización general*

Concretamente el Basic, presenta la ventaja de que es utilizado por gran número de personas y equipos, y por tanto muy apoyado en aspectos generales. Por el contrario, al ser un lenguaje de aplicación general, estará superado en ciertos aspectos específicos por un lenguaje proyectado para utilización docente. Está considerado como un lenguaje sencillo y de fácil utilización, términos relativos ya que depende del con qué se compare; así creemos que cumple estas caracteristicas en el área de aplicaciones de gestión que es de donde proviene, pero presentará un nivel de dificultad considerable para su aprendizaje por parte de un profesor no iniciado en informática.

b) *Lenguajes diseñados para su utilización en aplicaciones docentes*

Diríamos que en su concepción intervienen dos elementos:

1) Prestaciones, pensando en que va a ser utilizado exclusivamente para confeccionar programas docentes, estará especialmente enfocado a este tratamiento, por ejemplo en gráficos (gráficos de tortuga), combinación de textos y gráficos independientes (ventanas y distintos tipos de textos), movimiento de gráficos, etc.
2) Facilidad de aprendizaje y utilización. Nos encontramos ante un compromiso, ya que esta característica irá en detrimento de sus posibilidades. Citaremos un ejemplo, considerando dos de los lenguajes más extendidos: LOGO muy completo en sus prestaciones, aunque sacrificando en consecuencia su sencillez, y PILOT en el otro extremo, de muy fácil asimilación y manejo aunque menos brillante en sus posibilidades.

c) *Lenguaje ensamblador*

Corresponde al lenguaje más cercano al microordenador, por lo tanto sus posibilidades serán las más amplias, aunque su manejo requiere un nivel informático muy elevado. No obstante lo comentamos, ya que a veces se utiliza para un aspecto concreto como subconjunto dentro de un programa (rutina) escrito en otro lenguaje.

Conocimientos

Para los dos primeros sistemas aunque es recomendable, no se requiere por parte del profesor un conocimiento de informática, sino el conocimiento de las posibilidades de la enseñanza por ordenador, y el manejo de éste. Para el tercer sistema se requiere ya un conocimiento específico de informática y programación. Volviendo a las posibilidades que los distintos lenguajes presentan, destacamos la importancia de que el mismo profesor sea capaz de realizar sus propios programas, tras un corto y fácil aprendizaje y sin necesidad de conocimientos informáticos previos, objetivos que se contemplan en lenguajes educativos como PILOT.

UTILIZACION EN LA CLASE

Vamos a comentar las distintas formas de utilización, atendiendo a dos criterios, por un lado el tipo de enseñanza y por otro las áreas de utilización.

Tipo de enseñanza

Ejercicio y práctica

Bajo esta denominación (drill & practice, en inglés), se engloban el tipo de programas para enseñanza asistida por ordenador, que más que enseñar algo, tienen por finalidad

ayudar al alumno a coger práctica sobre algo que aprendió previamente de una forma u otra.

Esta ejercitación puede estar más o menos dirigida por el ordenador. En un extremo tendremos la posibilidad de que el mismo ordenador plantee los ejercicios, en el otro, es el mismo alumno quien los propone y el ordenador los corrige.

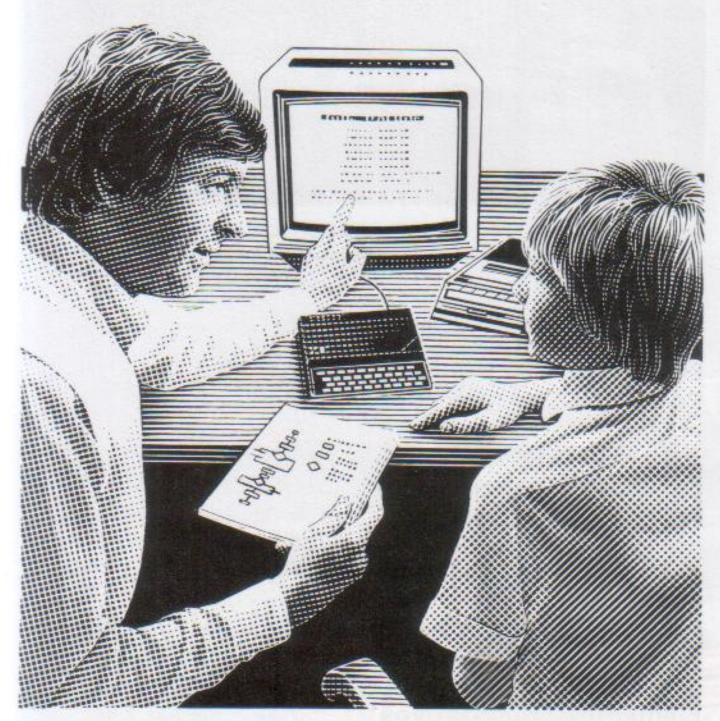


Figura 5. La enseñanza asistida por ordenador configura en la escuela una nueva unidad docente: el aula informática.

Otra posibilidad es utilizar al ordenador como instrumento de cálculo para realizar problemas.

Programas tutoriales

Son programas que realmente enseñan una determinada materia. Dentro de esta enseñanza pueden incluir el ejercicio y práctica vistos en el apartado anterior, aunque su aspecto fundamental es que parten de una situación de desconocimiento por parte del alumno.

Simulaciones

Una simulación por ordenador sitúa al usuario en un papel determinado y le presenta una situación, solicitándole decisiones que darán como consecuencia un resultado.

Guía de aprendizaje

Hemos expuesto ya, cómo los ordenadores pueden utilizarse en el ámbito educativo básicamente para aprender informática, para practicar o repasar una determinada materia, para enseñar cualquier disciplina o para simular determinada situación real.

Otra técnica permite utilizar al ordenador como guía de enseñanza. Por ejemplo, a los alumnos se les puede asignar una serie de tareas que requieren de ellos la lectura de determinadas secciones de un texto y realizar luego trabajos en la biblioteca. Cuando el estudiante acaba cada tarea, se sienta ante el ordenador y examina la tarea realizada. Si aprueba, el alumno puede realizar la siguiente tarea; si suspende, el ordenador realiza sugerencias para estudios complementarios. Este método es especialmente útil, cuando la presentación por ordenador del material no es posible o eficaz.

Areas de utilización

Consideramos dos grandes áreas de utilización.

1) Aprendizaje de nuevos conocimientos, ya sea de la totalidad de la asignatura, de partes específicas o de la realización de prácticas y ejercitación.
2) Recuperación, orientada a la adquisición de conocimientos ya superados por el conjunto de la clase, incidiendo individualmente en las lagunas de cada alumno. De esta forma éste puede resolver su problema independientemente de la marcha del conjunto.

EL ORDENADOR EN EL AULA

Situándonos en el marco de la enseñanza asistida por ordenador, podemos comentar los distintos sistemas informáticos en que se basa la utilización educativa de esta herramienta.

Puestos de trabajo aislados

Mediante este sistema, los alumnos disponen de un cierto número de puestos, ya sean microordenadores o terminales de un ordenador, aunque insuficientes para atender simultáneamente una clase. Esto quiere decir que no puede emplearse un sistema pedagógico basado en la participación de toda la clase, y que se requiere una planificación en la utilización de este medio. Un ejemplo sería la realización de prácticas, o la enseñanza de informática según una concepción tradicional, asignándose a cada estudiante un tiempo de utilización. Es pues un sistema basado en una participación individual, y no en el conjunto de la clase, por lo que sus prestaciones se escapan de lo que la enseñanza asistida por ordenador requiere.

El aula informática

Pasamos a una concepción en la que se conserva la clase como unidad docente, es decir, que en un momento determinado cada alumno participa del ordenador. Esto no implica forzosamente que cada persona disponga de un puesto de trabajo, sino que por cuestión de economía de medios cada puesto puede ser compartido, pero sí es importante recalcar el hecho de que todos los alumnos del aula participan, con lo que se conserva esta unidad docente, y es con este planteamiento que nos situamos en la enseñanza asistida por ordenador. Dentro de esta filosofía veamos distintos sistemas.

Ordenador central

Se basa en la utilización de un único ordenador, con unos recursos informáticos relativamente potentes, ya que debe atender a todos los puestos de trabajo que configuren el aula, centralizando el proceso y archivo de la información.

Cronológicamente los primeros sistemas implantados fueron de este tipo, aunque actualmente se tiende a configuraciones con puestos de trabajo inteligentes como veremos a continuación.

Microordenadores autónomos

Nos situamos en una forma de trabajo descentralizada, donde cada puesto tiene autonomía en cuanto a proceso y archivo.

Comparando con un sistema centralizado, presenta la ventaja de su sencillez, ya que el software de base de estos microordenadores (sistema operativo y lenguajes), está orientado hacia su utilización por parte de personal no especializado, y en el caso de microordenadores educativos, diseñando específicamente para éste. También a diferencia de un gran ordenador, el número de recursos que gestiona es muy inferior y no se presentan problemas de optimización del rendimiento conjunto, lo que influye notablemente sobre su sencillez. Otra característica es la autonomía, ya que al ser cada puesto independiente, una avería afecta únicamente al microordenador en fallo, lo que no ocurre en un sistema centralizado. Por último, vendría un aspecto de especialización al terreno educativo, más fácil de lograr con este sistema ya que por factores de mercado se encuentran microordenadores diseñados específicamente para este campo, por ejemplo en la utilización de gráficos de color, sonido, mandos interactivos, etc., no ocurriendo lo mismo en ordenadores de gran tamaño, orientados hacia la utilización general y de gestión.

En el caso óptimo un ejemplo de configuración de aula en base a este sistema, dispondría de tantos microordenadores como alumnos llegando hasta un microordenador para cada tres alumnos en el caso límite. Cada puesto debe comprender como mínimo: una pantalla, teclado y un elemento de entrada salida, que puede ser tipo cinta-cassette (muy limitado en cuanto a sus prestaciones) o unidades de disquette (mucho más completo).

Otros elementos serán compartidos para toda el aula como: impresoras, unidades adicionales de disquette (para copias, salvaguarda, etc.). En base a este ejemplo, podemos resumir el funcionamiento: el profesor distribuye los programas correspondientes a las unidades que se vayan a tratar. Los alumnos los cargan en su equipo y desarrollan el tema. Los resultados obtenidos se registran por impresora o quedan almacenados en el disquette, y de una forma u otra se entregan al profesor para su constancia.

Sistema mixto

Vista la filosofía de los sistemas centralizados y autónomos, el sistema que mejor resuelve el problema es aquel que presenta las ventajas de ambos, sin sus inconvenientes. Pasamos entonces a un sistema mixto, constituido por puestos de trabajo autónomos en base a microordenadores, pero conectados en forma de red local a un ordenador superior, que gestione los aspectos comunes y de control, como sería el almacenamiento de programas, la recogida y proceso de los resultados, y la tutoría automática por parte del profesor, de cualquier alumno. Así volviendo al ejemplo anterior, en vez de distribuir el profesor los programas, los alumnos los cargan en forma automática a partir del ordenador central. A partir de aquí van trabajando en forma autónoma, hasta que finalicen o cambien los programas, en este momento entregan los resultados de su trabajo al ordenador central. Se dispone así de una forma centralizada de la base de programas y resultados. Por parte del profesor, el tratamiento de evaluaciones es mucho más fácil ya que dispone de estos datos en su conjunto. Además puede con su puesto colocarse en situación paralela con el alumno que le interesa para seguir su actuación, intercambiar mensajes, etc.



Figura 6. La selección de un ordenador para la enseñanza presenta características propias, diferentes de otras aplicaciones más tradicionales.

LA SELECCION DE UN ORDENADOR PARA ENSEÑANZA

Un aspecto decisivo en el momento de acometer cualquier proyecto es la selección y combinación de los medios. En el área de la informática aplicada a la educación, por la novedad de esta herramienta y la problemática que conlleva, el tema de la selección de los medios reviste una especial importancia.

Agruparemos estos medios en dos grandes áreas: elementos organizativos y ordenador.

Elementos organizativos

Configuran la infraestructura en la que se apoya esta concepción educativa para su adecuado funcionamiento. Distintos aspectos han sido considerados a lo largo de esta exposición, aunque vamos a destacar una vez más la importancia del elemento humano, el profesor, para el funcionamiento del sistema. Relacionados con el profesor aspectos como su formación, confección de unidades docentes, creación de grupos de trabajo, núcleo coordinador, etc.

Dentro de esta organización una referencia a la puesta en marcha de las primeras experiencias, que pueden iniciarse con un proyecto piloto, cuyo objetivo sería el conocimiento de esta herramienta, para posteriormente ampliarse al aula informática, como base de la educación por ordenador.

El ordenador

Es el elemento material donde se apoya esta filosofía de educación, por lo que la elección del equipo más idóneo tiene una gran importancia, a lo que se juntan otros factores como la inversión que representa, un período de amortización largo y en definitiva una rigidez al cambio, lo que hace que su selección sea una preocupación importante en el momento de la implantación del sistema.

Por otra parte, en el mercado existen gran variedad de ordenadores, diseñados para distintas utilizaciones, y siendo la informática un campo en constante innovación, se produce un gran movimiento de equipos y modelos, lo que dificulta en cierta manera el conocimiento del equipo más idóneo. Vamos a comentar algunos de los temas que pueden plantearse en relación con su elección:

¿Qué programas existen?

La escasez de programas es una causa fundamental de

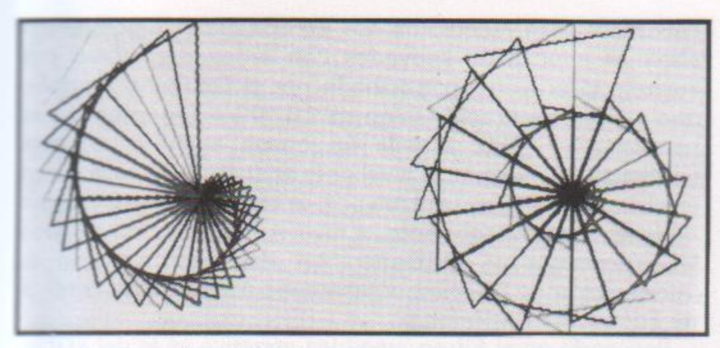


Figura 7. Tratamiento de gráficos color y sonido, aspectos muy importantes en la concepción de aplicaciones educativas.

que los ordenadores no tengan mayor presencia en las aulas. Vale la pena conocer el material general que está desarrollado y sobre todo el que se ajusta a las aplicaciones que se van a desarrollar.

Si se van a realizar programas, es importante disponer de un lenguaje educacional específico.

¿Es fácil de manejar?

Los ordenadores en la escuela son utilizados por muchos profesores y estudiantes. Si el ordenador es tan complicado de usar que requiere cinco o diez horas para que cada usuario aprenda a ponerlo en marcha, cargar un programa y empezar a ejecutarlo, el equipo no es adecuado para aplicaciones docentes.

¿Es un ordenador «cómodo»?

Mucha gente se aproxima al ordenador con una ansiedad notable. El diseño de un ordenador debe ser tal, que un nuevo usuario se sienta cómodo usándolo. Una carcasa



Figura 8. Captar la atención del alumno es un objetivo de este sistema, pudiendo utilizar para esta finalidad actuaciones en grupo.

atractiva, un teclado funcional, la utilización de color, sonido y animación, la ausencia de teclas «destructoras»...., contribuyen a que la persona que lo maneja se sienta a gusto con el equipo.

¿De qué tipo de opciones para entrada y salida de información dispone?

Algunos ordenadores sólo permiten al usuario el diálogo a través de teclado. Esto es suficiente para algunos propósitos pero insuficiente para otros. Para programas pedagógicos resultan muy interesantes otras opciones como mandos de palanca, teclados reducidos, lápiz óptico, etc.



Figura 9. La utilización de las telecomunicaciones está llevando a una nueva dimensión a la informática, mediante teleproceso y la conexión de ordenadores.

Prácticamente cualquier ordenador permite la aparición de letras y números en la pantalla, pero sólo algunos son capaces de generar además, textos gráficos y otros efectos. El interés y perfeccionamiento de los programas educativos, se ven aumentados mediante el sonido, la utilización de gráficos completos, el color, el movimiento de gráficos y la utilización de distintos tipos de letras.

Otra característica interesante es el gobierno de un cassette tipo dos pistas para utilizar voz humana previamente grabada. En programas educativos, puede utilizarse la pista de audio para proporcionar instrucciones y explicaciones, mostrando al mismo tiempo por pantalla textos e ilustraciones.

¿Es resistente a los malos tratos?

Ningún equipo electrónico está completamente protegido frente a manipulaciones intencionadas y mentes curiosas, pero un computador educacional debe diseñarse para que un niño no pueda dañarlo o dañarse fácilmente.

Identificar las características y utilizaciones secundarias

Suponga que su decisión ha quedado reducida a dos equipos, permitiendo ambos realizar las aplicaciones previstas y costando aproximadamente lo mismo. La elección puede realizarse en función de su capacidad para ser utilizado en tareas secundarias. Por ejemplo, si el centro tiene interés por la música, puede considerar los programas disponibles para el aprendizaje y generación de música, y decidirse por el ordenador que los tenga, aunque no vayan a utilizarse de inmediato.

Decidir cuánto quiere gastar ahora y más adelante

Hoy es posible comprar un ordenador completo y eficaz a

precios que varían desde unas 50.000 pesetas hasta varios millones. Los ordenadores personales tienen un precio similar al de una televisión de color. Con pocas excepciones según el dinero que se gasta se accede a una serie de características. El truco consiste en gastar el dinero en aquellas características que se necesiten realmente. No hay que ahorrar dinero en un ordenador que no tenga las características que la aplicación requiera, ni gastarlo en opciones que no se van a necesitar nunca.

Otra consideración muy importante es cuanto quiere gastarse más adelante. Puede ser que el coste de la ampliación con las características y periféricos adicionales que se necesitan sea muy alto si no imposible. Debe pensarse que el equipo debe ampliarse en un futuro a un coste razonable.

Probarlo

Sugerimos que desconfíe de todo aquello que se anuncie para un próximo futuro. En este campo, el próximo futuro puede estar tan lejos como a tres años, incluso se ha llegado a anunciar nuevos modelos que nunca han salido al mercado.

Un último punto, ninguna literatura puede sustituir una demostración de funcionamiento. El ordenador finalmente seleccionado, debe ser de manejo sencillo y agradable, adecuado a las aplicaciones que se deben realizar, lo cual puede probarse antes de comprarlo.

HISTORIA Y PERSPECTIVA DE FUTURO

Para finalizar podemos hacer una breve referencia histórica a la utilización de los ordenadores en el campo docente. Los primeros proyectos se realizaron hace veinte años, como el de la Universidad de Stanford (EE.UU.), utilizando ordenadores muy grandes y costosos que no podían ubicarse en las aulas. Lo que se hizo fue situar en la escuela un terminal (pantalla, teclado e impresora) que se conectó con el ordenador por línea telefónica. De estas instalaciones experimentales, se ha pasado en la actualidad a una utilización masiva de esta herramienta mediante microordenadores individuales, destacando Estados Unidos a la cabeza de esta tecnología. En Europa están funcionando sistemas educativos apoyados con ordenador, como por ejemplo el proyecto patrocinado por el Gobierno Francés, que contempla la instalación de 10.000 microordenadores para el año 1985. España no queda apartada de esta tendencia, ya que tanto a nivel de la educación pública como en el ámbito de la escuela privada, se está trabajando en gran número de proyectos piloto. A nivel Administración destaca la experiencia de la Generalitat de Cataluña, con la introducción de 50 microordenadores Atari en diez centros de Formación Profesional.



Figura 10. El ordenador que hace veinticinco años ocupaba una habitación se reduce en la actualidad al volumen de una máquina de escribir.

Pensando en el futuro, una idea atractiva es la del «Libro Electrónico», donde el soporte de la información no será el papel sino un medio magnético, compatible con el ordenador. Es decir, pasamos de un elemento estático como el libro a un elemento dinámico, el programa que contiene la información y gobierna al ordenador.

Este programa le proporciona las instrucciones necesarias para poder seguir un determinado proceso lógico, con lo que se convierte en un elemento cuasi-inteligente, capaz de tomar decisiones, ejecutar procesos, etc.

Un accesorio importante en este camino será el videodisco, unidad capaz de almacenar imágenes y voz, con lo que se podrán añadir estos elementos a la información tradicional (textos o gráficos) que se maneja actualmente.

No hay que olvidar tampoco el desarrollo de la informática personal y de las telecomunicaciones, que en el aspecto educativo permitirán amplias posibilidades desde nuestra propia casa.

►

CONCLUSIONES

Se ha pretendido en este artículo, introducir al lector en la enseñanza por ordenador. No se busca una exhaustividad en el tema ni una profundidad técnica, sino presentar una panorámica de conjunto, que pueda servir de base para incidir posteriormente en aspectos de detalle.

Las áreas tratadas son en síntesis: informática, docencia y su aplicación conjunta, volviendo a destacar que el ordenador es un medio, y será por tanto una herramienta al servicio de un fin, en este caso la educación.

No se ha entrado en discusión sobre el grado de asimilación por parte de los distintos sistemas educativos de esta herramienta, aunque por su novedad y especiales características, es muy probable que se encuentre en vía de desarrollo, aun en los países de mayor experiencia en su utilización. Lo que sí puede afirmarse es que se trata de una potente herramienta para la docencia, y que su introducción masiva en un próximo futuro no ofrece lugar a dudas. ●

BIBLIOGRAFIA

[1] Informe, «The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee»; Columbia University Press (1981) (EE.UU.).

[2] Informe, «Using Computer in Education»; Dilithium Press, P.O. Box 606, Beaverton, Oregon 97075 (EE.UU.).

[3] J.L. Thomas, Microcomputer in the Schools»; Onix Press, Arizona (EE.UU.).

[4] A. Naiman, «Microcomputers in Education: An introduction»; Northeast Regional Exchange. Cambridge (Inglaterra).

[5] Revista, The Computing Teacher; Computing Center - Eastern Oregon State-College La Grande, Oregon 97850 (EE.UU.).

[6] Revista, Educational Computer Magazine; P.O. Box 535, Cupertorio California 95015 (EE.UU.).

[7] Revista, Classroom Computer News; P.O. Box 266, Cambridge, Massachussetts 02139 (EE.UU.).



José María Pons Claret, *Ingeniero Industrial, Economista y Censor Jurado de Cuentas, Ex-profesor encargado de curso de la U.A.B., Facultad de Informática.*

Dedicación profesional centrada en la Informática, con una primera experiencia en Sperry-Univac, para pasar posteriormente al área de las telecomunicaciones en la C.T.N.E. Division de Informática. En la actualidad Director Comercial del Grupo REDISA, con actividad comprendiendo desde los Servicios de Proceso de Datos hasta la comercialización de equipos informáticos.

ORIC NEWS

COMPTE D'URGELL, 118
Tel. (93) 3230066 BARCELONA 11

AV/ INFANTA MERCEDES, 83
Tels. (91) 279 11 23-279 36 38 MADRID 20

Analice las principales características y su superioridad técnica

El ORIC-1 un equipo con «clase»

El Oric se conecta directamente a la antena de su TV asimismo tiene salidas RGB si se requiere calidad de monitor. La imagen de texto y gráficos es clara y da 40 caracteres en 28 filas. 8 colores de carácter y 8 de fondo pueden visualizarse al mismo tiempo.

Una pantalla de alta resolución, 240 x 200 pixels (puntos gráficos) se presenta en color. Con el ORIC existe la posibilidad del conjunto standard de caracteres alfanuméricos o los gráficos alfa mosaico, también se pueden crear 96 caracteres diferentes. A las características anteriores se puede añadir parpadeo y doble altura. El ORIC contiene un altavoz de alta calidad y un circuito especial sintetizador del sonido, produciendo 7 octavas completas de sonido controlable. Tres tonos diferentes son disponibles directamente desde el teclado para facilitar la entrada de programas. Para principiantes existen 4 sonidos preprogramados: SHOOT-EXPLODE-PING-ZAP, fáciles de usar en juegos, simulaciones, etc. También se pueden programar sonidos usando los comandos SOUND, MUSIC Y PLAY que dan al usuario control completo de la dinámica del sonido; cubriendo frecuencias desde 15Mz. a 62 Khz. MUSIC, interpreta notas en una escala de 7 octavas. Hasta 3 canales, se pueden usar al mismo tiempo. Las variables matriciales pueden tener 255 dimensiones y pueden ser de cualquier tipo. Los nombres de las variables pueden tener cualquier longitud aunque solo las dos primeras letras son significativas. Los siguientes símbolos se utilizan al final del nombre de las variables para indicar el tipo de las mismas: indica variable strig, % indica variable entera (-32768 a 32767), ( ) indica variable numérica en coma flotante.



El ordenador en casa

Juegos y entretenimientos son parte importante del uso del ordenador en casa, color y sonido son magníficos para usar en el juego de los invasores o ajedrez. Las características avanzadas del ORIC permiten obtener imágenes que otros ordenadores solo consiguen después de costosas expansiones.

El ordenador en la oficina

Disponer de un potente microordenador en la mesa de cada profesional o secretaria ya no es un sueño del futuro, se puede hacer hoy. El uso del BASIC permite disponer de programas de tratamiento de textos, control de stock, etc.

Educación en ordenadores

Los ordenadores ya son parte importante de la vida actual. Es esencial que los jóvenes sean educados para el mundo tecnológico del mañana. El ORIC-1 en el hogar da a los jóvenes la experiencia y les abre las puertas al mundo de la informática y proceso de datos, un mundo del futuro con futuro.

Teclado ergonómico y profesional

57 teclas móviles con realimentación. Mayúsculas y minúsculas con la barra de espacio correctamente situada. Tamaño del teclado standard máquina de escribir. La disposición de las teclas es la habitual de los ordenadores con las teclas ESC, CTRL, Return, y las de posicionamiento del cursor. Todas la teclas tienen auto repetición.

HOY EN EL ORIC

Nuevo precio 49500 alta resolución 240 X 200 pixels

Interface de impresora incluido. Tiene una salida Paralelo Centronics para controlar una impresora standard

3 canales de sonido intercambiables 7 octavas, y ruido blanco con salida standard para equipo de alta Fidelidad

Además de basic. Opcionalmente puede trabajar en lenguaje forth

Posee teclado de calidad todas las teclas son repetitivas

Cada equipo incluye manual en castellano y cinta demostración

ULTIMA HORA

Disponible versión 16 K

El Oric posee una gran biblioteca de programas

El Software del ORIC-1

Todo microordenador para ser realmente práctico ha de contar con una buena relación de programas donde el consumidor puede elegir los que más le satisfagan:

Ajedrez (con niveles seleccionables) (Ing.)	2.800
Database (Aplicación profesional del ORIC) (Ing.)	2.300
Forth (Lenguaje de programación) (Ing.)	4.000
Frogger (El conocido juego de la rana)	1.900
Grial (Paseo por el laberinto)	1.700
Startrek (Juego galáctico)	1.800
Compendium I (Carreras de caballos, la sérpiente)	1.500
Compendium II (Campo de minas. Hi-Res, etc.)	1.500
Centipede (Lucha contra los ciempiés)	1.900
Multijuegos I (Torres tesoros y otros)	1.700
Multijuegos II (El juego del presidente y otros)	1.700
Multijuegos III (Juegos clásicos de pelota)	1.200
ORIC Mon (Monitor del ORIC)	2.600
ORIC MUNCH (Lucha contra los fantasmas) (Ing.)	2.300
Monitor (Ing.)	2.600
Desensamblador (Ing.)	2.600
Invasores (Evita la invasión)	2.500
Xenon (Un "best seller" de programación)	2.800

y además, como novedad GALAXIAN, DINKY-KONG, CURSO PROGRAMADO DE BASIC, SEAHUNTER, y mucho más...

